

Рентгеносонографическая семиотика слизистого рака молочной железы

К.А. Лесько, А.Б. Абдураимов

*Рентгенодиагностический кабинет маммографии Университетской клинической больницы № 2 Клинического центра ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России;
кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России*

Контакты: Константин Александрович Лесько k_lesko@mail.ru

В статье рассмотрены основные эпидемиологические, морфологические и клиничко-диагностические особенности редкой формы рака молочной железы (РМЖ) — слизистого рака. Данные современной научной литературы по этому вопросу сопровождаются результатами собственных исследований за 9-летний период.

Авторы обращают внимание на наиболее важную особенность слизистого РМЖ, заключающуюся в крайне сложной интерпретации данных лучевых методов исследования.

Ключевые слова: слизистый рак, рак молочной железы, маммография, ультразвуковое исследование молочной железы

X-ray and ultrasound semiotics of mucinous carcinoma of the breast

K.A. Lesko, A.B. Abduraimov

Breast X-ray Imaging Room, University Clinical Hospital Two, Clinical Center, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia;

Department of Radiodiagnosis and Radiotherapy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia

The article describes the main epidemiological, clinical and morphological diagnostic features of one of the rare breast cancer form — mucinous carcinoma of the breast. Current scientific data are followed by the results of own research the 9-year period of research.

Authors draw attention to the very complex radiology peculiarities of the mucinous carcinoma of the breast.

Key words: mucinous carcinoma, breast cancer, mammography, breast ultrasound

Введение

В Российской Федерации рак молочной железы (РМЖ) занимает 1-е место по показателям заболеваемости (20,4 %) и смертности (17,3 %) среди злокачественных заболеваний у женщин в возрасте 15–89 лет, являясь ведущей онкологической патологией у женщин [1].

Согласно классификации ВОЗ, наряду с наиболее часто встречающимися гистологическими типами РМЖ — инвазивным и неинвазивным протоковым и дольковым — выделяют ряд редких гистологических форм: слизистый, тубулярный, медулярный, папиллярный и метастатический РМЖ [2–4].

Слизистый РМЖ (синонимы: муцинозный, коллоидный, желатинозный) представляет значительный интерес, в первую очередь ввиду сложности клиничко-диагностической картины.

Слизистый РМЖ является вторым по распространенности среди редких гистологических форм после тубулярного РМЖ. Частота его встречаемости составляет 0,7–7,2 % [2, 5–8]. По данным большинства авторов, слизистый рак чаще регистрируется

у женщин в возрасте старше 60 лет [2, 9, 10]. Средний возраст заболевших составляет 65–71 год [10–13].

Однако в ряде исследований средний возраст выявления слизистого РМЖ был меньше, приближаясь в работе S. Park et al. к 45,5 года и к 56,26 года, по данным И.В. Высоцкой [3, 14, 15]. Это связывают в первую очередь с более широким распространением ультразвукового исследования (УЗИ) молочных желез [14].

Возрастной диапазон выявления слизистого рака очень широк и составляет, по мнению разных исследователей, 25–85 лет. При этом выраженного возрастного максимума по встречаемости слизистого РМЖ не наблюдается [3, 12, 16]. В исследовании C.I. Li et al. выделен умеренно выраженный пик заболеваемости слизистым РМЖ, приходящийся на возрастную группу 70–79 лет [10].

Отмечается связь заболеваемости слизистым РМЖ с особенностями менструально-овариальной функции. Согласно данным, полученным в РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, слизистый рак чаще встречается у женщин с сохраненной менструально-овари-

альной функцией, а также в менопаузе, продолжающейся более 10 лет [3].

Слизистый рак у мужчин встречается крайне редко и представлен в научной литературе небольшим количеством клинических наблюдений [17, 18].

Морфологические особенности слизистого рака молочной железы

Макроскопически слизистый рак представляет собой хорошо очерченный узел, крепящийся при пальпации и более мягкий по сравнению с часто встречающимися формами РМЖ. На разрезе опухолевый узел имеет желеобразную консистенцию из-за большого количества слизи с тонкими фиброзными прослойками. Нередко встречаются участки кровоизлияний. Размеры узла вариабельны. Диаметр узла на момент выявления составляет в среднем от 1 до 10 см, достигая в редких случаях 20 см и более [2, 19]. Размер образования зависит от объема внеклеточной слизи, наполняющей опухоль [20, 21]. Есть мнение о тенденции к развитию первично-множественных образований при слизистом РМЖ [5].

Впервые морфология слизистого рака была описана F. Lange в 1896 г. Гистологическая структура слизистого РМЖ неоднородна. В зависимости от особенностей накопления слизи — внутри- или внеклеточной — и вариантов клеточного строения выделяют «чистую» форму слизистого рака, перстневидно-клеточный рак, слизистую цистаденокарциному и слизистый рак с цилиндрическими клетками, а также смешанные формы, характеризующиеся наличием участков протокового, папиллярного или тубулярного РМЖ. Однако чаще наблюдаются скопления слизи в узлах инвазивного протокового и долькового РМЖ [2, 4, 22].

«Чистая» форма слизистого РМЖ при микроскопическом исследовании более чем на 30 % состоит из слизи. Определяются небольшие мономорфные клетки с эозинофильной цитоплазмой, располагающиеся в обширных скоплениях слизи. Клетки собираются в скопления, различные по форме и размерам. Признаки фокальной атипии, фигуры митоза и микрокальцинаты не характерны, но иногда выявляются. Внутриклеточные скопления слизи также встречаются редко [2, 23].

Для «чистой» формы слизистого РМЖ характерны эстроген- и прогестерон-позитивность, отсутствие экспрессии HER-2, а также низкий уровень пролиферативной активности Ki-67 [10, 12]. Хотя некоторые авторы обращают внимание на отсутствие четких закономерностей [6].

Выделяют гипоцеллюлярную и гиперцеллюлярную «чистую» формы слизистого РМЖ. Особенную важность представляет гиперцеллюлярная форма ввиду необходимости дифференциальной диагностики с РМЖ смешанного гистологического строения [14, 24].

Подавляющее большинство авторов сходятся во мнении, что «чистая» форма слизистого РМЖ имеет наиболее благоприятный прогноз по сравнению с остальными видами РМЖ. Важным неблагоприятным прогностическим признаком является развитие метастазов в регионарных лимфатических узлах [16, 25, 26].

Слизистая цистаденокарцинома и слизистый рак с цилиндрическими клетками — это редкие опухоли молочной железы, представленные единичными наблюдениями в научной литературе и состоящие из высоких цилиндрических клеток с большим количеством слизи в цитоплазме и базально-ориентированным ядром. Ввиду небольшого количества наблюдений о прогнозе течения заболевания говорить сложно, однако описанные опухоли чаще всего представлены HER-2-негативными и эстрогенпозитивными образованиями [2, 27, 28].

Существует 2 основных типа редкого перстневидно-клеточного РМЖ — ассоциированный с инвазивным дольковым РМЖ и ассоциированный с перстневидно-клеточным вариантом протокового РМЖ *in situ* [2, 29]. Определяется экспрессия HER-2 в сочетании с отрицательным соотношением рецепторов к эстрогену и прогестерону. В связи с этим авторы отмечают, что прогноз при перстневидно-клеточном РМЖ примерно соответствует прогнозу при инвазивном дольковом РМЖ [30].

В целом отмечается менее агрессивное течение слизистого РМЖ по сравнению с инвазивным протоковым РМЖ. Так, уровень 10-летней выживаемости при РМЖ, по данным крупного исследования, достигает 90 % [12, 16]. Существует возможность роста слизистого рака после травмы молочной железы [31].

Локорегиональное метастазирование наблюдается, по разным данным, в 3–20 % случаев [2, 3, 12]. Такой разброс значений может быть связан с особенностями ранней диагностики слизистого РМЖ, поскольку для опухолей размером до 1 см характерна 5 % встречаемость вовлечения подмышечных лимфатических узлов [32]. Средний срок появления отдаленных метастазов составляет 2,11 года, когда преобладает метастатическое поражение скелета [3].

В ряде крупных исследований слизистый РМЖ редко диагностировали на III и IV стадиях. Это связано как с достаточно ранней диагностикой РМЖ, так и с более благоприятным и медленным развитием заболевания по сравнению с другими гистологическими формами РМЖ. В подавляющем большинстве наблюдений определялись I и II стадии слизистого рака [10, 11, 14].

Клинико-диагностическая картина

При клиническом осмотре слизистый РМЖ чаще всего определяется в виде округлого узла эластической

консистенции. Специфические клинические симптомы РМЖ встречаются менее чем в 1/3 наблюдений. Непальпируемые опухоли наблюдаются крайне редко — менее 1 % случаев [2, 3].

Патогномоничных признаков слизистого РМЖ при маммографии не существует. Как правило, слизистый рак представлен образованием круглой, овальной или дольчатой, редко неправильной формы, контуры ровные и достаточно четкие, реже мелкобугристые. Структура преимущественно однородная, чаще отмечается высокая рентгенологическая плотность. При прицельной маммографии может проявиться умеренно выраженная нечеткость контуров. Тяжистые контуры возникают в случае малой продукции слизи и инфильтрации периферии образования, что нередко определяется в смешанных формах слизистого РМЖ. Особенности сложности возникают при развитии дисгормональных дисплазий молочной железы, при которых дифференциация контуров затруднена даже в случае использования специальных методик при маммографии. Крайне редко в образовании определяются микрокальцинаты [23, 33, 34].

Ультразвуковая семиотика слизистого рака также неспецифична. Форма образований чаще округлая или овальная, границы четкие и ровные, реже размытые. В подавляющем большинстве наблюдений структура образования гипоехогенная и относительно однородная, принципиально соответствующая таковой при фиброаденоме. Слизистый рак может визуализироваться в виде кистоподобных анэхогенных структур. Наблюдаются различные дорсальные акустические феномены — тень и усиление. Иногда определяется лишь перестройка архитектоники тканей молочной железы [34, 35]. При доплеровском картировании обычно определяется кровоток смешанного типа. При ультразвуковой эластографии слизистый РМЖ схож с инвазивным протоковым раком. Определяются 4-й и 5-й типы эластографической картины, что улучшает дифференциальную диагностику слизистого РМЖ с фиброаденомой [36].

Значительно более низкая целлюлярность, чем в других опухолях молочной железы, и большое количество свободной слизи ведут к существенным затруднениям в дифференциальной диагностике слизистого рака не только с прочими видами злокачественных опухолей молочной железы, но и с доброкачественными образованиями, что крайне важно для ранней диагностики слизистого рака и определения тактики дальнейшего лечения [12, 34].

В исследовании R. Dhilon et al. выяснилось, что при скрининге РМЖ в 38 % наблюдений отмечается поздняя диагностика слизистого рака [13].

Удлинение периода между возникновением слизистого РМЖ и его выявлением в большинстве случаев не ведет к высоким показателям смертности вследст-

вие меньшей степени злокачественности опухоли по сравнению с другими гистологическими формами РМЖ и более благополучного прогноза [12, 13, 34].

Результаты собственных исследований

В 2004–2012 гг. диагностировано 11 случаев «чистой» формы слизистого РМЖ у женщин в возрасте 61–78 лет. Все наблюдения гистологически верифицированы.

При клиническом обследовании, состоящем из внешнего осмотра и пальпации в положении стоя, лежа на спине и на боку, опухоль выявлена у 10 (90,9 %) пациенток. Отрицательный результат пальпации в 1 (9,1 %) наблюдении связан с глубоким расположением опухоли в молочной железе. Слизистый РМЖ определялся при пальпации как подвижное округлое образование. Всем пациенткам проведена рентгеновская маммография в 2 проекциях — косой медиолатеральной и прямой краниокаудальной. При выявлении завуалированного контура образования в 3 (27,3 %) наблюдениях выполняли прицельную маммографию с локальной компрессией.

При рентгеновской маммографии округлая форма образования определялась у 5 (45,4 %) пациенток, овоидная форма — у 4 (36,4 %), образования дольчатой формы диагностированы в 2 (18,2 %) случаях. Образования с четким ровным контуром при маммографии определялись у 9 (81,8 %) пациенток. В остальных 2 (18,2 %) наблюдениях контур был мелкобугристым. Во всех случаях образование имело однородную структуру.

При УЗИ молочных желез округлая форма определялась в 7 (63,6 %) наблюдениях, включавших образования округлой и дольчатой формы, описанные при маммографии. В 4 (36,4 %) случаях диагностировали образование овоидной формы. Четкие ровные контуры определялись во всех наблюдениях. Различия во внешних признаках слизистого РМЖ при маммографии и УЗИ связаны с компрессией образования при маммографии в условиях десмопластической реакции тканей, окружающих опухоль. В 10 (90,9 %) наблюдениях слизистый рак имел относительно однородную гипоехогенную структуру. В 1 (9,1 %) случае в образовании определялись кистоподобные анэхогенные структуры.

В 6 (54,5 %) наблюдениях фиксировали феномен дорсального акустического усиления, в 5 (45,4 %) случаях определялась дорсальная акустическая тень.

Всем пациенткам проведено доплеровское картирование, по данным которого умеренно выраженные доплерографические признаки кровотока по смешанному типу с преобладанием периферического компонента определялись во всех наблюдениях.

Ультразвуковая эластография проведена в 5 (45,4 %) случаях. Из них в 3 (60 %) наблюдениях определялось снижение эластичности образования — вы-

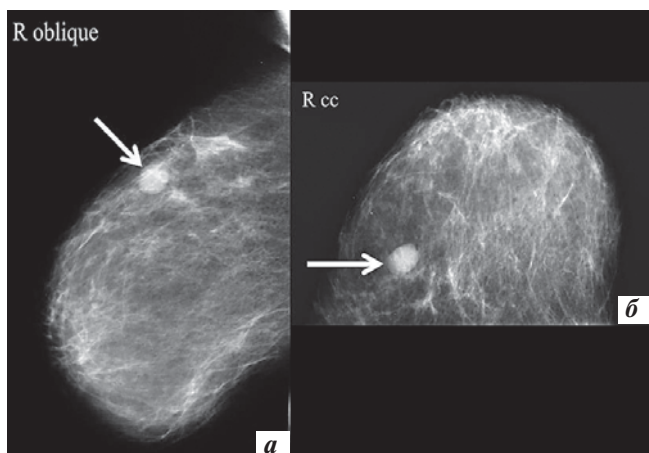


Рис. 1. Рентгеновская маммография правой молочной железы в ко-сой медиолатеральной (а) и прямой краниокаудальной (б) проекциях. В верхне-наружном квадранте правой молочной железы определяется уплотнение овоидной формы, с четкими ровными контурами, однородной структуры, средней рентгенологической плотности (указано стрелкой)

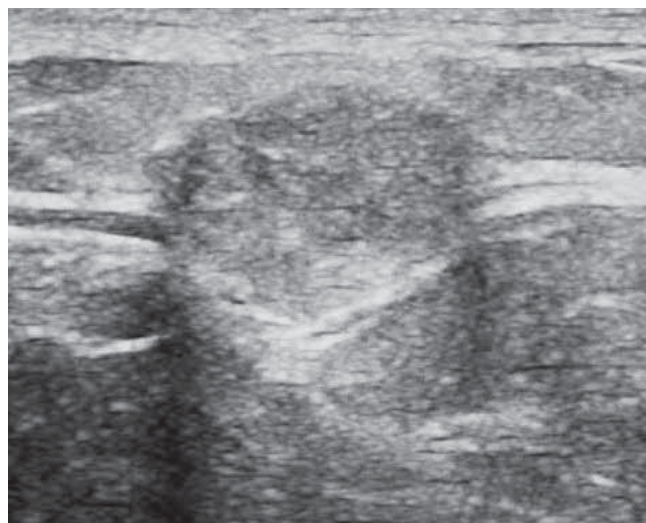


Рис. 2. УЗИ правой молочной железы в В-режиме. Определяется образование овоидной формы, с четкими ровными контурами, неоднородной изохогенной структуры с гипозохогенными элементами. Отмечается дорсальное акустическое усиление и боковые акустические тени

являли 4-й тип эластографической картины согласно классификации Ueno, соответствующий участку твердой несжимаемой патологической ткани, характерной для злокачественного образования. В 1 (20 %) наблюдении эластографическая картина соответствовала 2-му типу, характерному для фиброаденомы; в 1 (20 %) случае — 5-му типу, при котором снижение эластичности злокачественного образования распространяется за его контуры.

Слизистый РМЖ чаще диагностировали на стадии IIb (T3N0M0) — 6 (54,5 %) наблюдений, несколько реже на стадии IIa (T2N0M0) — 5 (45,4 %) случаев. При ретроспективном изучении маммографического архива пациенток со слизистым РМЖ, соответствующим T3, образование определялось в 7 (63,6 %) случаях. В 3 (27,3 %) наблюдениях выявлено постепенное увеличение образования в размерах в течение 4 лет, в 2 (18,2 %) — в течение 3 лет. В 1 (9,1 %) случае опухоль медленно увеличивалась в размерах в течение 5 лет. Ни в одном из наблюдений не диагностировано вовлечения в патологический процесс лимфатических узлов или развития отдаленных метастазов. Таким образом, выявленные нами признаки в целом соответствовали современным представлениям о классической семиотике слизистого РМЖ.

Для иллюстрации описанных особенностей рентгеноносографической картины слизистого РМЖ приводим клиническое наблюдение.

Пациентка С., 58 лет, обратилась в рентгенодиагностический кабинет маммографии УКБ № 2 с жалобами на пальпируемое образование в верхне-наружном квадранте правой молочной железы.

При клиническом обследовании молочные железы симметричны, кожные покровы интактны. Окососко-

вые зоны не деформированы, выделений из сосков нет. Пальпаторно в верхне-наружном квадранте правой молочной железы определяется образование плотноватой консистенции, подвижное при пальпации.

При маммографии в верхне-наружном квадранте правой молочной железы определяется уплотнение овоидной формы, с четкими ровными контурами, однородной структуры, средней рентгенологической плотности, размерами 28 × 26 мм (рис. 1).

При УЗИ в верхне-наружном квадранте «на 10 часах» правой молочной железы определяется образование овоидной формы, с четкими ровными контурами, неоднородной изохогенной структуры с гипозохогенными элементами, размерами 26 × 24 мм. Отмечается дорсальное акустическое усиление и боковые акустические тени (рис. 2). При энергетической доплерографии выявлены признаки усиленного кровотока по смешанному типу (рис. 3). При качественной ультразвуковой эластографии определялось значительное снижение эластичности образования, в наибольшей степени соответствующее 4-му типу по Ueno (рис. 4).

В результате трепанобиопсии выявленного образования получено большое количество слизи и скудные включения мелких мономорфных клеток с эозинофильной цитоплазмой. Клинико-диагностические и патоморфологические особенности соответствовали слизистому РМЖ. Выполнена правосторонняя мастэктомия. При гистологическом исследовании препарата молочной железы определяется патоморфологическая картина слизистого РМЖ на стадии IIa (T2N0M0).

Выводы

Диагностика слизистого рака крайне затруднительна ввиду особенностей его строения и диагности-



Рис. 3. Доплеровское картирование. Определяются признаки усиленного кровотока по смешанному типу

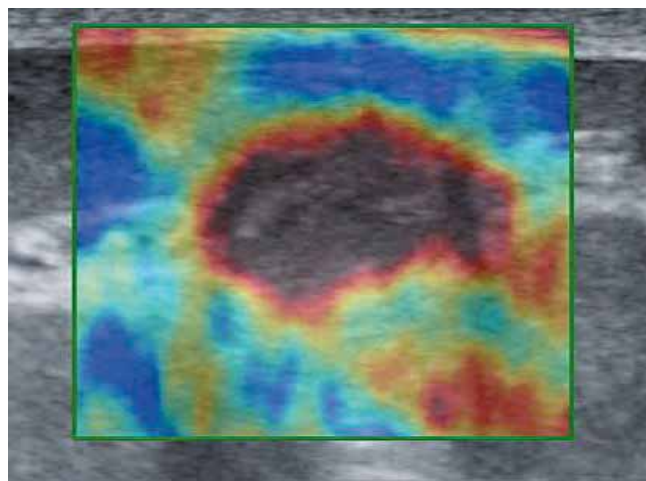


Рис. 4. Ультразвуковая эластография образования правой молочной железы. Определяется значительное снижение эластичности тканей образования

ческой картины. Применение маммографии или УЗИ молочной железы в В-режиме в качестве единственного метода диагностики не позволяет провести достоверную дифференциальную диагностику слизистого РМЖ от доброкачественных заболеваний молочной железы, что обусловлено своеобразным строением слизистого РМЖ.

Улучшить диагностику слизистого рака может внедрение комплексного рентгеносонографическо-

го исследования молочной железы с использованием современных технологий ультразвуковой диагностики.

Работа выполнена в рамках реализации гранта Президента РФ по поддержке ведущей научной школы: «Разработка и внедрение алгоритмов применения высокотехнологичных неинвазивных методов лучевой диагностики в мониторинге женского здоровья и репродукции», НШ-4511.2012.7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Злокачественные заболевания в России в 2010 году (заболеваемость и смертность). Под. ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: ФГБУ МНИОИ им. П.А. Герцена Минздравсоцразвития России, 2013. 289 с.
2. Tavassoli F.A., Devilee P. (eds.) World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of the Breast and Female Genital Organs. Lyon: IARC Press, 2003. Pp. 30–32.
3. Высоцкая И.В., Ермилова В.Д., Летягин В.П. и др. Клинические и морфопрогностические особенности редких гистологических типов рака молочной железы. М.: АБВ-пресс, 2011. 142 с.
4. Нейштадт Э.Л., Воробьева О.А. Патология молочной железы. СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2003. С. 69–71.
5. Высоцкая И.В., Мартынова Г.В., Летягин В.П. и др. Клинико-морфологические особенности и прогноз при редких формах рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы 2010;(1):29–36.
6. Григорук О.Г., Михеева Н.А., Лазарев А.Ф. Слизистый рак молочной железы: клинические и цитологические особенности, результаты лечения, анализ выживаемости. Опухоли женской репродуктивной системы 2011;(4):32–6.
7. Louwman M.W., Vriezen M., van Beek M.W. et al. Uncommon breast tumor in perspective: incidence, treatment and survival in the Netherlands. Int J Cancer 2007;121(1):127–35.
8. Lacroix-Triki M., Suarez P.H., MacKay A. et al. Mucinous carcinoma of the breast is genomically distinct from invasive ductal carcinomas of no special type. J Pathol 2010;222(3):282–9.
9. Bae S.Y., Choi M.-Y., Cho D.H. Mucinous carcinoma of the breast in comparison with invasive ductal carcinoma: clinicopathologic characteristics and prognosis. J Breast Cancer 2011;14(4):308–13.
10. Li C.I., Uribe D.J., Daling J.R. Clinical characteristics of different histologic types of breast cancer. Br J Cancer 2005;93(9):1046–52.
11. Anderson W.F., Chu K.C., Chang S., Sherman M.E. Comparison of age-specific incidence rate patterns for different histopathologic types of breast carcinoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2004;13(7):1128–35.
12. Reimer T. Management of rare histological types of breast tumours. Breast Care (Basel) 2008;3(3):190–6.
13. Dhillon R., Depree P., Metcalf C., Wylie E. Screen-detected mucinous breast carcinoma: potential for delayed diagnosis. Clin Radiol 2006;61(5):423–30.
14. Park S., Koo S., Kim J.H. et al. Clinicopathological characteristics of mucinous carcinoma of the breast in Korea: comparison with invasive ductal carcinoma-not otherwise specified. J Korean Med Sci 2010;25(3):361–8.
15. Son B.H., Kwak B.S., Kim J.K. et al. Changing patterns in the clinical characteristics of Korean patients with breast cancer during the last 15 years. Arch Surg 2006;141(2):155–60.
16. Di Saverio S., Gutierrez J., Avisar E. A retrospective review with long term follow up of 11,400 cases of pure mucinous breast carcinoma. Breast Cancer Res Treat 2008;111(3):541–7.
17. Ingle A.P., Kulkarni A.S., Patil S.P. et al. Mucinous carcinoma of the male breast with axillary lymph node metastasis: Report of a

- case based on fine needle aspiration cytology. *J Cytol* 2012;29(1):72–4.
18. Aggarwal R., Rajni, Khanna G., Beg S. Mucinous carcinoma in a male breast. *J Cytol* 2011;28(2):84–6.
 19. Mizuta Y., Mizuta N., Sakaguchi K. et al. A case of non-metastatic mucinous carcinoma of the breast. *Breast cancer* 2005;12(4):337–40.
 20. Paramo J.C., Wilson C., Velarde D. et al. Pure mucinous carcinoma of the breast: is axillary staging necessary? *Ann Surg Oncol* 2002;9(2):161–4.
 21. Komenaka I.K., El-Tamer M.B., Troxel A. et al. Pure mucinous carcinoma of the breast. *Am J Surg* 2004;187(4):528–32.
 22. Рак молочной железы. Под ред. У.И. Чен, Э. Уордли; ред. серии А.Т. Скарин; пер. с англ. М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. С. 66–71.
 23. Pina Insausti L.J., Soga Garcia E. Mucinous breast carcinoma showing as a cluster of suspicious microcalcifications on mammography. *Eur Radiol* 1998;8(9):1666–8.
 24. Tan P.H., Tse G.M., Bay B.H. Mucinous breast lesions: diagnostic challenges. *J Clin Pathol* 2008;61(1):11–9.
 25. Lam W.W., Chu W.C., Tse G.M., Ma T.K. Sonographic appearance of mucinous carcinoma of the breast. *Am J Roentgenol* 2004;182(4):1069–74.
 26. Wong S.L., Chao C., Edwards M.J. et al. Frequency of sentinel lymph node metastases in patients with favorable breast cancer histologic subtypes. *Am J Surg* 2002;184(6):492–8.
 27. Sentani K., Tashiro T., Uraoka N. et al. Primary mammary mucinous cystadenocarcinoma: cytological and histological findings. *Diagn Cytopathol* 2012;40(7):624–8.
 28. Deng Y., Xue D., Wang X. Mucinous cystadenocarcinoma of the breast with a basal-like immunophenotype. *Pathol Int* 2012;62(6):429–32.
 29. Karabagli P., Kilic H. Primary pure signet cell carcinoma of the breast: a case report and review of the literature. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20556557> (дата обращения 07.01.2013).
 30. Orvieto E., Maiorano E., Bottiglieri L. et al. Clinicopathologic characteristics of invasive lobular carcinoma of the breast: results of an analysis of 530 cases from a single institution. *Cancer* 2008;113(7):1511–20.
 31. Tsui K., Goto M., Yuen S, Nishimura T. Post-traumatic rapidly enlarging mucinous carcinoma of the breast with intratumoural haemorrhage: MRI appearances with pathological correlation. *Br J Radiol* 2011;84(1002):e118–20.
 32. Diab S.G., Clark G.M., Osborne C.K. et al. Tumor characteristics and clinical outcome of tubular and mucinous breast carcinomas. *J Clin Oncol* 1999;17(5):1442–8.
 33. Фишер У., Фридеман Б., Люфтвер-Нагель С. Заболевания молочных желез. Пер. с англ. под общ. ред. чл.-корр. РАМН проф. Б.И. Долгушина. М.: МЕДпресс-информ, 2009. С. 12–13, 56.
 34. Kopans D.B. Breast Imaging. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. P. 862.
 35. Заболоцкая Н.В., Заболоцкий В.С. Новые технологии в ультразвуковой маммографии. М.: ООО «Фирма СТРОМ», 2010. С. 216–8.
 36. Mori M., Tsunoda H., Kawauchi N. et al. Elastographic evaluation of mucinous carcinoma of the breast. *Breast Cancer* 2012;19(1):60–3.